

УДК 501.75

В.И.АБЕЛЕШЕВ, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Рассматриваются некоторые технологии переработки и утилизации твёрдых бытовых отходов и анализ их энергетической эффективности. Освещены определённые вопросы перспективного использования термических способов утилизации твёрдых бытовых отходов.

Розглядаються деякі технології переробки і утилізації твердих побутових відходів і аналіз їх енергетичної ефективності. Висвітлено певні питання перспективного використання термічних способів утилізації твердих побутових відходів.

Are examined some technologies of processing and utilizations of hard domestic wastes and analysis of their power efficiency. The certain questions of the perspective use of thermal methods of utilization of hard domestic wastes consider.

Ключевые слова: переработка и утилизация твёрдых бытовых отходов, энергетическая эффективность, термический способ, мусоросжигательный завод.

Одним из приоритетных направлений решения проблем жилищно-коммунального хозяйства является применение эффективных энергосберегающих технологий. Во всем мире переработка и утилизация твёрдых бытовых отходов (ТБО) является весьма сложной технической, технологической, экономической и экологической проблемой одновременно, особенно для больших городов.

Аналитический обзор специальной литературы [1-4] по данной проблеме позволяет сделать некоторые выводы о состоянии, основных проблемах, тенденциях и направлениях развития технологий переработки и утилизации ТБО на современном этапе. Анализ показывает, что в настоящее время отсутствуют единые концепции и решения проблем переработки и утилизации ТБО. Нерешённой ранее проблемой является сравнительный анализ некоторых технологий переработки и утилизации ТБО. Целью данной публикации является попытка обеспечить информационное сопровождение решения этой проблемы.

К непромышленным отходам относятся: ТБО (весь мусор, который скапливается в жилище); отходы деятельности коммерческих и производственных фирм, которые пользуются услугами коммунальных служб; уличный и садовый мусор; растительные отходы; листва и другое.

Существуют различные нормы накопления ТБО – от 250 до 700 кг-год/чел. В крупных городах на нормы накопления ТБО оказывают влияние климат, благосостояние, быт и образ жизни людей, уро-

вень развития торговли. Морфологический состав ТБО в среднем по Украине (к общей массе %): пищевые отходы – 39,9%; отсев (частицы размером менее 16 мм) – 25,3%; полимерная упаковка – 7,9%; стекло – 7,4%; бумага и картон – 5,9%; строительный мусор – 3,9%; текстиль – 2,9%; металл чёрный и цветной – 2,5%; кожа и резина – 1,4%; древесина – 1,1%; керамика и камни – 1,1%; опасные отходы – 0,6%; многослойная упаковка – 0,4%; кости – 0,1% [2].

Сбор всех отходов в общий контейнер без предварительной сортировки серьёзно усложняет процесс их переработки. В целом применение предварительной сортировки и обработки ТБО является сложной экономической проблемой.

В мировой практике используется значительное количество технологий переработки и утилизации ТБО, некоторые из которых и их энергетическая эффективность приведены в таблице.

Технология	Энергия, ГДж, на 1 т ТБО		
	потребляемая	производимая	эффект
утилизация и сжигание	1,2	10,9	9,7
сжигание подготовленных отходов с выработкой теплоты	1,6	10,9	9,3
утилизация отходов с раздельным сбором и сжигание	1,8	10,8	9
непосредственное сжигание топлива, полученного из отходов	2,2	10,8	8,6
утилизация отходов с раздельным сбором и сжигание топлива, полученного из отходов	2	10,6	8,6
утилизация отходов с раздельным сбором, сжигание и компостирование	3,7	10,3	6,6
утилизация отходов с раздельным сбором и захоронение	0,1	3	2,9
захоронение отходов со сбором биогаза	0,1	2,2	2,1
подготовка топлива, полученного из отходов, и компостирование	0,3	2	1,7
утилизация отходов с раздельным сбором, захоронение и компостирование	2,4	3	0,6
компостирование отходов и захоронение неорганических остатков	2,4	2,2	- 0,2

Наиболее распространённый способ утилизации ТБО в современных условиях – вывоз их на полигоны – не решает, как правило, проблему, а лишь ее трансформирует. Под полигоны для ТБО на десятки лет отчуждаются огромные территории, которые можно было бы использовать для других целей. Транспортные расходы на перевозку отходов весьма значительны, так как полигоны, как правило, располагаются на больших расстояниях от городов. Для обустройства, содержания и рекультивации полигонов на высоком уровне необходимы зна-

чительные финансовые и материальные затраты. Полигоны являются значительным источником биологического загрязнения и эпидемиологической опасности, загрязнения почвы, воды и воздуха. В целом из ТБО в окружающую среду попадает более ста токсичных веществ. Анаэробное разложение органических отходов сопровождается образованием биологического газа, который оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Горящие полигоны являются мощным неконтролируемым источником выбросов в атмосферу хлорсодержащих токсичных компонентов – диоксинов и фуранов. Температура горения полигонов относительно низкая (600 °C), поэтому при ней образуется в десятки раз больше диоксинов и фуранов, чем при высокой температуре (более 1000 °C). В развитых странах всё меньше ТБО вывозится на полигоны и всё больше перерабатывается промышленными способами. В этой области значительных успехов добились те страны, где остро ощущается «дефицит территории» и введены ограничения на захоронение определенных видов отходов.

Самым эффективным промышленным способом переработки ТБО является термический способ. Он позволяет почти в десять раз уменьшить объём отходов, вывозимых на полигоны, при этом несгоревший остаток уже не содержит органических веществ, вызывающих гниение, самопроизвольное возгорание и опасность эпидемий. При строгом соблюдении технологии на мусоросжигательных заводах с использованием высокотемпературного (более 1000 °C) процесса горения, концентрация в дымовых газах токсичных веществ, содержащих хлор, снижается в десятки раз, по сравнению с низкотемпературным процессом горения и достигает самых низких нормативных значений.

Вырабатываемая при их реализации тепловая энергия наиболее эффективно используется в следующих случаях:

- 1) при сжигании ТБО на колосниковой решётке или слоевой топке;
- 2) при сжигании в топке с псевдоожиженным (кипящим) слоем;
- 3) при высокотемпературном сжигании (пиролизе).

Следует отметить, что первая и вторая технологии не решают полностью проблему утилизации и обезвреживания твердых остатков – шлаков и летучей золы, которая улавливается системой дымовой очистки. Но если шлак можно использовать, например, в строительстве, то золу приходится вывозить на специальные полигоны, так как она адсорбирует тяжелые металлы и другие токсичные вещества.

Обезвредить золу и шлак позволяют комбинированные технологии сжигания ТБО при высокой температуре. Они сочетают в себе низкотемпературный пиролиз (обработку отходов без доступа кисло-

рода) и последующее их сжигание при высокой температуре. Достоинствами такой комбинированной технологии сжигания ТБО являются: получение материалов, пригодных для использования практически без дальнейшей обработки; выходящие из установки газы по степени очистки отвечают самым строгим требованиям; возможность использования выделяемой при сжигании отходов теплоты для технологических нужд, централизованного теплоснабжения, выработки электроэнергии.

Современные мусоросжигательные заводы способны не только обезвредить и утилизировать ТБО, но и производить тепловую и электрическую энергию, компенсируя тем самым затраты на переработку отходов. Одним из способов переработки и утилизации ТБО является их сжигание с выработкой тепловой и электрической энергии.

Имеется концепция «энергетического баланса» – полученная энергия должна компенсировать затраты энергии на переработку и утилизацию ТБО.

Поэтому выбор технологии утилизации ТБО следует определять балансом производимой и потребляемой энергии. Наибольший эффект дают комплексные технологии (утилизация и сжигание) и сжигание неподготовленных отходов с выработкой теплоты, а наименьший – компостирование отходов и захоронение неорганических остатков.

Важным фактором является выбор рациональной технологической схемы отпуска теплоты, которая позволила бы совместить работу мусоросжигательного завода с ТЭЦ (или районной котельной) и тем самым повысить экономическую эффективность переработки ТБО.

Для городов с населением 500-600 тыс. человек оптимальным следует считать мусоросжигательный завод производительностью 120-150 тыс. т ТБО в год, а наиболее экономически эффективным способом – отпуск теплоты на нужды централизованного теплоснабжения. Вода с ТЭЦ поступает на мусоросжигательный завод, где в котельных агрегатах вырабатывается водяной пар при сжигании ТБО. Из котельных агрегатов одна часть водяного пара подается потребителям через общий трубопровод с ТЭЦ на нужды централизованного теплоснабжения, а другая часть – на технологические нужды мусоросжигательного завода. Себестоимость переработки отходов в этом случае значительно меньше, чем при автономной схеме работы мусоросжигательного завода.

В настоящее время в Украине объем промышленной переработки и утилизации ТБО весьма незначительный. Для строительства современных мусоросжигательных заводов необходимы значительные материальные и финансовые средства, а переработка отходов на существующих предприятиях экономически невыгодна из-за устаревших тех-

нологий, связанных с неэффективным использованием теплоты и низкой теплотворной способностью самих отходов (хотя их приравнивают к таким низкокалорийным топливам, как торф и горючие сланцы). Но из-за высокой доли несгораемых веществ и высокой влажности ТБО их теплотворная способность снижается до 1000-1500 ккал/кг.

Мусоросжигательные энергетические установки могут войти в интегрированную систему управления отходами вместе с предприятиями по утилизации и вторичному использованию некоторых материалов (металлов, стекла, бумаги).

1.Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация. Переработка. – М.: ФАИР - ПРЕСС, 2002. – 336 с.

2.Твёрдые бытовые отходы. Технологии, оборудование. Проблемы и решения / А.М. Касимов, В.Т. Семенов, А.Н. Александров, А.М. Коваленко. – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 301 с.

3.Фёдоров Л.Г., Маякин А.С., Москвичёв В.Ф. Теплоэлектростанция на альтернативном виде топлива (твёрдые бытовые отходы) // Энергосбережение. – 2002. – №2. – С.39-41.

4.Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шехирев Д.В. Технологии отходов (Технологические процессы и сервис). – М.: МГУС, МИСиС, 2006. – 410 с.

Получено 11.11.2010

УДК 628.4.02

А.Ю.ЗИГУН

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СОРТУВАННЯ ТА РОЗДІЛЬНОГО ЗБОРУ ВІДХОДІВ

Розглядається проблема накопичення та утилізації відходів. Запропоновано систему поступового переходу на сортування та роздільний збір відходів.

Рассматривается проблема накопления и утилизации отходов. Предлагается система постепенного перехода на сортировку и раздельный сбор отходов.

The problem of accumulation and recycling of waste is considered. The system of gradual transition on sorting and separate of waste is offered.

Ключові слова: відходи, збирання, сортування, переробка, знешкодження.

В Україні протягом останнього часу продовжується прогресуюче накопичення відходів як у промисловому, так і в побутовому секторах. Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх утворення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, а й загостренням соціально-економічної ситуації в цілому. Звідси – необхідність подальшого удосконалення та розвитку з урахуванням вітчизняного та світового досвіду всієї правової, нормативно-методичної та економічної системи поводження з відходами.